

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-262854

(43)Date of publication of application : 28.09.1999

(51)Int.Cl.

B24B 37/00
H01L 21/304
H01L 21/304

(21)Application number : 10-375136

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 11.12.1998

(72)Inventor : TAKAHASHI KAZUO

(30)Priority

Priority number : 09363100
09363123Priority date : 15.12.1997
15.12.1997

Priority country : JP

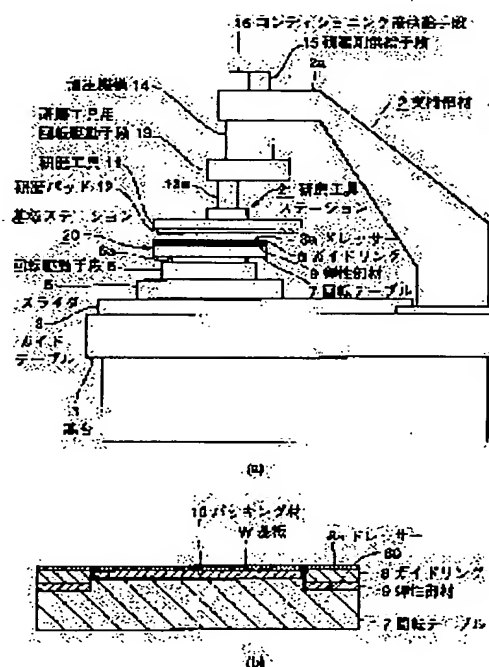
JP

(54) PRECISELY POLISHING DEVICE AND PRECISELY POLISHING METHOD USING THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To remove micro-unevenness occurring in device forming processes with high precision and improve dressing or conditioning efficiency.

SOLUTION: A board station 20 includes a rotary table 7 supported on the rotational shaft 6a of a rotationally driving means 6 in freely equalizing and integrally rotating relation and an oscillation mechanism for oscillating the rotary table 7 to a radial direction. The rotary table 7 is provided with a guide ring 8 arranged on the upper face via an elastic member 9 and having a dresser 8a on the upper face and with a backing material 10 for covering a board holding face. On the other hand, a polishing tool station 21 includes a polishing tool 11 rotated by a polishing tool rotationally driving means 13, a pressure mechanism 14 for moving the polishing tool 11 forward and backward to the board station 20 and a supply path with one end open to the lower face of a polishing pad 12 and the other end selectively connected to a polishing agent supply means 15 and a conditioning liquid supply means 16.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

BEST AVAILABLE COPY

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 2 6 2 8 5 4

(43) 公開日 平成11年(1999)9月28日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 4 B 37/00

B 2 4 B 37/00

A

H 0 1 L 21/304

6 2 1

H 0 1 L 21/304

6 2 1

D

6 2 2

6 2 2 M

審査請求 未請求 請求項の数 2 6

F D

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-375136

(22) 出願日 平成10年(1998)12月11日

(31) 優先権主張番号 特願平9-363100

(32) 優先日 平9(1997)12月15日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平9-363123

(32) 優先日 平9(1997)12月15日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 高橋 一雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノ
ン株式会社内

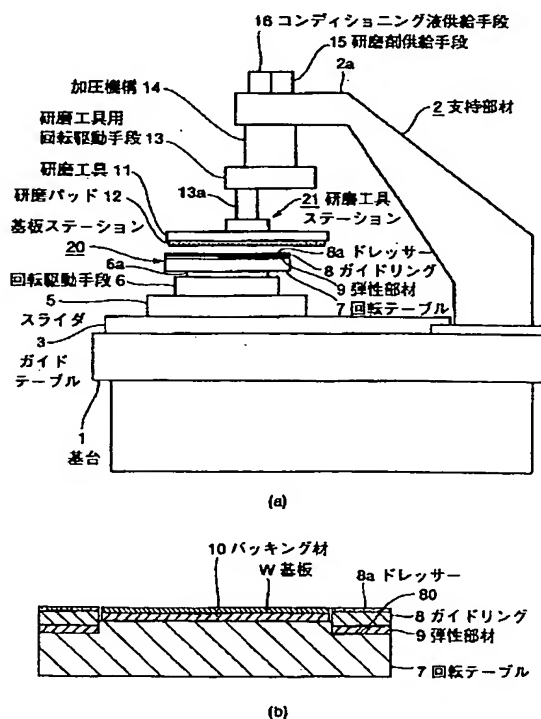
(74) 代理人 弁理士 阪本 善朗

(54) 【発明の名称】 精密研磨装置および該精密研磨装置を用いた精密研磨方法

(57) 【要約】

【課題】 デバイス形成工程等で発生する微小凹凸を高精度で除去し、しかもドレッシングあるいはコンディショニング効率を向上できるようにする。

【解決手段】 基板ステーション 20 は、回転駆動手段 6 の回転軸 6 a にイコライズ自在かつ一体に回転するように支持された回転テーブル 7 と、回転テーブル 7 を径方向へ揺動させる揺動機構を有する。回転テーブル 7 は、その上面に弾性部材 9 を介して配設された上面にドレッサー 8 a を有するガイドリング 8 および基板保持面を覆うバックング材 10 を備えている。他方、研磨工具ステーション 21 は、研磨工具用回転駆動手段 13 により回転される研磨工具 11 と、研磨工具 11 を基板ステーション 20 に対して進退させる加圧機構 14 と、一端側が研磨パッド 12 の下面に開口するとともに他端側が研磨剤供給手段 15 およびコンディショニング液供給手段 16 に選択的に接続される供給路を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板をその被研磨面を上向きにして保持できる基板ステーションと、前記基板ステーションの上方部位に配設された研磨工具ステーションを有する精密研磨装置において、

前記基板ステーションは、回転テーブルと、前記回転テーブルの上面に配設された弾性部材により常時前記基板と同一面になるように付勢されたガイドリングおよび前記ガイドリングの上面の少なくとも 1 部に同心環状に設けられたドレッサーを備えており、

他方、前記研磨工具ステーションは、研磨工具用回転駆動手段によって回転される前記基板の口径よりも大きな口径の研磨面を有する研磨工具と、前記研磨工具用回転駆動手段と一体に前記研磨工具を前記基板ステーションに対して進退させるための加圧機構と、一端側が前記研磨工具の前記研磨面に開口するとともに他端側が液体供給手段に接続される供給路を備えていることを特徴とする精密研磨装置。

【請求項 2】 ドレッサーが、ガイドリングの上面に付着された硬質の微粒子であることを特徴とする請求項 1 記載の精密研磨装置。

【請求項 3】 ドレッサーが、ガイドリングの上面に植毛された硬質のブラシ毛であることを特徴とする請求項 1 記載の精密研磨装置。

【請求項 4】 回転テーブルが、回転駆動手段の回転軸にイコライズ自在かつ一体に回転するように支持されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項記載の精密研磨装置。

【請求項 5】 回転駆動手段と一体に回転テーブルを径方向へ揺動させるための揺動機構を備えたことを特徴とする請求項 4 記載の精密研磨装置。

【請求項 6】 液体供給手段は、研磨剤供給手段およびコンディショニング液供給手段とに分かれていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 いずれか 1 項記載の精密研磨装置。

【請求項 7】 請求項 1 記載の精密研磨装置を用い、回転テーブルのガイドリングの内径面に嵌合して保持させた基板を前記回転テーブルと一体に回転および径方向へ揺動させるとともに、研磨工具をその研磨面を前記基板の被研磨面に所定の加工圧を与えて当接させた状態で回転させ、同時に前記基板の前記被研磨面と前記研磨工具の前記研磨面との間に供給路を介して研磨剤を供給しつつ研磨を行なう研磨工程と、前記研磨工程中に所定の周期で前記研磨剤に替えてコンディショニング液を前記供給路より前記基板の前記被研磨面と前記研磨工具の前記研磨面との間に供給してドレッシングあるいはコンディショニングを行なうドレッシングあるいはコンディショニング工程を備えたことを特徴とする精密研磨方法。

【請求項 8】 基板が、機能素子の形成中または形成後の基板であることを特徴とする請求項 7 記載の精密研磨

方法。

【請求項 9】 基板が、半導体であることを特徴とする請求項 7 記載の精密研磨方法。

【請求項 10】 基板が、絶縁性基板上に半導体膜を形成したものであることを特徴とする請求項 7 記載の精密研磨方法。

【請求項 11】 基板が、表面に絶縁膜および／または金属膜が形成された基板であることを特徴とする請求項 7 記載の精密研磨方法。

10 【請求項 12】 基板をその被研磨面を上向きにして保持できる基板ステーションと、前記基板ステーションの上方部位に配設された研磨工具ステーションを有する精密研磨装置において、前記基板ステーションは、回転テーブルと、前記回転テーブルの上面に配設された弾性部材により常時前記基板と同一面になるように付勢されたガイドリングおよび前記ガイドリングの外側に同心状に配設された上下動駆動手段により上下動される外側リングと、前記外側リングの上面に同心環状に設けられたドレッサーを備えており、

他方、前記研磨工具ステーションは、研磨工具用回転駆動手段によって回転される前記基板の口径よりも大きな口径の研磨面を有する研磨工具と、前記研磨工具用回転駆動手段と一体に前記研磨工具を前記基板ステーションに対して進退させるための加圧機構と、一端側が前記研磨工具の前記研磨面に開口するとともに他端側が液体供給手段に接続される供給路を備えていることを特徴とする精密研磨装置。

30 【請求項 13】 ドレッサーが、外側リングの上面に付着された硬質の微粒子であることを特徴とする請求項 12 記載の精密研磨装置。

【請求項 14】 ドレッサーが、外側リングの上面に植毛された硬質のブラシ毛であることを特徴とする請求項 12 記載の精密研磨装置。

【請求項 15】 回転テーブルが、回転駆動手段の回転軸にイコライズ自在かつ一体に回転するように支持されていることを特徴とする請求項 12 ないし 14 いずれか 1 項記載の精密研磨装置。

40 【請求項 16】 回転駆動手段と一体に回転テーブルを径方向へ揺動させるための揺動機構を備えたことを特徴とする請求項 15 記載の精密研磨装置。

【請求項 17】 液体供給手段は、研磨剤供給手段およびコンディショニング液供給手段とに分かれていることを特徴とする請求項 12 ないし 16 いずれか 1 項記載の精密研磨装置。

【請求項 18】 請求項 12 記載の精密研磨装置を用い、回転テーブルのガイドリングの内径面に嵌合して保持させた基板を前記回転テーブルと一体に回転および径方向へ揺動させるとともに、研磨工具をその研磨面を前記基板の被研磨面に所定の加工圧を与えて当接させた状

態で回転させ、同時に前記基板の前記被研磨面と前記研磨工具の前記研磨面との間に供給路を介して研磨剤を供給しつつ研磨を行なう研磨工程と、前記研磨工程中に所定の周期で外側リングを上昇させてそのドレッサーの上面を前記基板の被研磨面と同一面以上の高さに突出させるとともに前記研磨剤に替えてコンディショニング液を前記供給路より前記基板の前記被研磨面と前記研磨工具の前記研磨面との間に供給してドレッシングあるいはコンディショニングするドレッシングあるいはコンディショニング工程を備えたことを特徴とする精密研磨方法。

【請求項 19】 基板が、機能素子の形成中または形成後の基板であることを特徴とする請求項 18 記載の精密研磨方法。

【請求項 20】 基板が、半導体であることを特徴とする請求項 18 記載の精密研磨方法。

【請求項 21】 基板が、絶縁性基板上に半導体膜を形成したものであることを特徴とする請求項 18 記載の精密研磨方法。

【請求項 22】 基板が、表面に絶縁膜および／または金属膜が形成された基板であることを特徴とする請求項 18 記載の精密研磨方法。

【請求項 23】 研磨工具と、基板保持手段とを有し、前記基板保持手段に保持された基板を前記研磨工具が研磨する精密研磨装置において、前記基板保持手段の外周に設けられた外周凹部と、前記外周凹部に設けられた脱着可能な弾性部材と、前記外周凹部に設けられ、且つ前記弾性部材の上下運動に連動して上下運動し、且つ研磨時に前記基板と面一になるドレッサーとを有することを特徴とする精密研磨装置。

【請求項 24】 基板保持手段に保持された基板に研磨工具を当接させることで前記基板を研磨する精密研磨方法において、前記基板保持手段の外周凹部に設けられた弾性部材の上下運動に連動して上下運動できるドレッサーが、前記基板の研磨時に前記基板の外周において前記基板と面一なることを特徴とする精密研磨方法。

【請求項 25】 研磨工具と、基板保持手段とを有し、前記基板保持手段に保持された基板を前記研磨工具が研磨する精密研磨装置において、前記基板保持手段の外周に設けられた外周凹部と、前記外周凹部に設けられた上下動駆動手段と、前記外周凹部に設けられ、且つ前記上下動駆動手段の上下運動に連動して上下運動し、且つ研磨時に前記基板と面一になるドレッサーとを有することを特徴とする精密研磨装置。

【請求項 26】 基板保持手段に保持された基板に研磨工具を当接させることで前記基板を研磨する精密研磨方法において、

前記基板保持手段の外周凹部に設けられた上下動駆動手

段の上下運動に連動して上下運動できるドレッサーが、前記基板の研磨時に前記基板の外周において前記基板と面一なることを特徴とする精密研磨方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、Si、GaAs、InP等の半導体ウェハ、表面上に複数の島状の半導体領域が形成された石英やガラス基板等（以下、「基板」という。）の表面を高精度に研磨するための精密研磨装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイスの超微細化や多層配線化が進み、特に半導体集積回路の製造工程において前記基板の表面を高精度に平坦化することが要請されるようになり、このような要請に応える平坦化技術として次に説明するような精密研磨装置が提案されている。

【0003】図6は本発明者がこれまでにに行った従来の精密研磨装置の一例を示し、この精密研磨装置は、図示下面の基板保持面にガイドリング107が付設された基板保持手段103と、基板保持手段103の図示下方に配設された研磨パッド102を有する研磨工具101と、研磨パッド102上に研磨剤105を供給するための研磨剤供給ノズル104と、研磨パッド102をドレッシングあるいはコンディショニングするためのブラシ106を備え、研磨パッド102上に基板保持手段103のガイドリング107内に保持された基板W。を所定の加工圧を与えた状態で当接させ、研磨剤105を供給しつつ研磨工具101および基板保持手段103を回転させて基板W。の表面を研磨するように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記技術は、基板保持手段103に付設されたガイドリング107の内径面に基板W。を嵌合して保持させることで、基板W。の位置ずれや外周辺部の研磨レートが内側の研磨レートより大きくなるいわゆる縁だれの発生をある程度防止することができる。しかしその反面、ガイドリング107が研磨パッド102上に供給された研磨剤105の基板W。の表面への流入を妨げ、基板W。の表面における研磨剤105の分布が不均一になり、均一に研磨することができなくなるといった問題点がある。

【0005】また、ブラシ106が研磨パッド102上における基板W。の当接部位から離間した部位に当接されているため、ドレッシングあるいはコンディショニングの効果が半減するばかりでなく、精密研磨装置が大型化するという問題点がある。

【0006】本発明は上記技術の有する問題点に鑑みてなされたものであって、デバイス形成工程等で発生する微小凹凸を高精度で除去することができ、しかもドレッシングあるいはコンディショニング効果を向上させるこ

とができる精密研磨装置および該精密研磨装置を用いた精密研磨方法を実現することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の精密研磨装置は、基板をその被研磨面上向きにして保持できる基板ステーションと、前記基板ステーションの上方部位に配設された研磨工具ステーションを有する精密研磨装置において、前記基板ステーションは、回転テーブルと、前記回転テーブルの上面に配設された弾性部材により常時前記基板と同一面になるように付勢されたガイドリングおよび前記ガイドリングの上面の少なくとも1部に同心環状に設けられたドレッサーを備えており、他方、前記研磨工具ステーションは、研磨工具用回転駆動手段によって回転される前記基板の口径よりも大きな口径の研磨面を有する研磨工具と、前記研磨工具用回転駆動手段と一体に前記研磨工具を前記基板ステーションに対して進退させるための加圧機構と、一端側が前記研磨工具の前記研磨面に開口するとともに他端側が液体供給手段に接続される供給路を備えていることを特徴とするものである。

【0008】また、ドレッサーが、ガイドリングの上面に付着された硬質の微粒子であるものとしたり、ドレッサーが、ガイドリングの上面に植毛された硬質のブラシ毛であるものとする。

【0009】また、回転テーブルが、回転駆動手段の回転軸にイコライズ自在かつ一体に回転するように支持されたものとしたり、回転駆動手段と一体に回転テーブルを径方向へ揺動させるための揺動機構を備えたものとする。

【0010】さらに、液体供給手段は、研磨剤供給手段およびコンディショニング液供給手段とに分かれているものとする。

【0011】本発明の精密研磨方法は、請求項1記載の精密研磨装置を用い、回転テーブルのガイドリングの内径面に嵌合して保持させた基板を前記回転テーブルと一体に回転および径方向へ揺動させるとともに、研磨工具をその研磨面を前記基板の被研磨面に所定の加工圧を与えて当接させた状態で回転させ、同時に前記基板の前記被研磨面と前記研磨工具の前記研磨面との間に供給路を介して研磨剤を供給しつつ研磨を行なう研磨工程と、前記研磨工程中に所定の周期で前記研磨剤に替えてコンディショニング液を前記供給路より前記基板の前記被研磨面と前記研磨工具の前記研磨面との間に供給してドレッシングあるいはコンディショニングを行なうドレッシングあるいはコンディショニング工程を備えたことを特徴とするものである。

【0012】本発明の精密研磨装置は、基板をその被研磨面上向きにして保持できる基板ステーションと、前記基板ステーションの上方部位に配設された研磨工具ステーションを有する精密研磨装置において、前記基板ス

テーションは、回転テーブルと、前記回転テーブルの上面に配設された弾性部材により常時前記基板と同一面になるように付勢されたガイドリングおよび前記ガイドリングの外側に同心状に配設された上下動駆動手段により上下動される外側リングと、前記外側リングの上面に同心環状に設けられたドレッサーを備えており、他方、前記研磨工具ステーションは、研磨工具用回転駆動手段によって回転される前記基板の口径よりも大きな口径の研磨面を有する研磨工具と、前記研磨工具用回転駆動手段と一体に前記研磨工具を前記基板ステーションに対して進退させるための加圧機構と、一端側が前記研磨工具の前記研磨面に開口するとともに他端側が液体供給手段に接続される供給路を備えていることを特徴とするものである。

【0013】また、ドレッサーが、外側リングの上面に付着された硬質の微粒子であるものとしたり、ドレッサーが、外側リングの上面に植毛された硬質のブラシ毛であるものとする。

【0014】さらに、回転テーブルが、回転駆動手段の回転軸にイコライズ自在かつ一体に回転するように支持されたものとしたり、回転駆動手段と一体に回転テーブルを径方向へ揺動させるための揺動機構を備えたものとする。

【0015】加えて、液体供給手段は、研磨剤供給手段およびコンディショニング液供給手段とに分かれているものとする。

【0016】本発明の精密研磨方法は、請求項12記載の精密研磨装置を用い、回転テーブルのガイドリングの内径面に嵌合して保持させた基板を前記回転テーブルと一体に回転および径方向へ揺動させるとともに、研磨工具をその研磨面を前記基板の被研磨面に所定の加工圧を与えて当接させた状態で回転させ、同時に前記基板の前記被研磨面と前記研磨工具の前記研磨面との間に供給路を介して研磨剤を供給しつつ研磨を行なう研磨工程と、前記研磨工程中に所定の周期で外側リングを上昇させてそのドレッサーの上面を前記基板の被研磨面と同一面以上の高さに突出させるとともに前記研磨剤に替えてコンディショニング液を前記供給路より前記基板の前記被研磨面と前記研磨工具の前記研磨面との間に供給してドレッシングあるいはコンディショニングするドレッシングあるいはコンディショニング工程を備えたことを特徴とするものである。

【0017】また本発明は、研磨工具と、基板保持手段とを有し、前記基板保持手段に保持された基板を前記研磨工具が研磨する精密研磨装置において、前記基板保持手段の外周に設けられた外周凹部と、前記外周凹部に設けられた脱着可能な弾性部材と、前記外周凹部に設けられ、且つ前記弾性部材の上下運動に連動して上下運動し、且つ研磨時に前記基板と面一になるドレッサーとを有することを特徴とする精密研磨装置を提供する。

【0018】本発明は、基板保持手段に保持された基板に研磨工具を当接させることで前記基板を研磨する精密研磨方法において、前記基板保持手段の外周凹部に設けられた弾性部材の上下運動に連動して上下運動できるドレッサーが、前記基板の研磨時に前記基板の外周において前記基板と面一となることを特徴とする精密研磨方法を提供する。

【0019】さらに本発明は、研磨工具と、基板保持手段とを有し、前記基板保持手段に保持された基板を前記研磨工具が研磨する精密研磨装置において、前記基板保持手段の外周に設けられた外周凹部と、前記外周凹部に設けられた上下動駆動手段と、前記外周凹部に設けられ、且つ前記上下動駆動手段の上下運動に連動して上下運動し、且つ研磨時に前記基板と面一になるドレッサーとを有することを特徴とする精密研磨装置を提供する。

【0020】本発明は、基板保持手段に保持された基板に研磨工具を当接させることで前記基板を研磨する精密研磨方法において、前記基板保持手段の外周凹部に設けられた上下動駆動手段の上下運動に連動して上下運動できるドレッサーが、前記基板の研磨時に前記基板の外周において前記基板と面一となることを特徴とする精密研磨方法を提供する。

【0021】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）図1は第1の実施の形態による精密研磨装置を示し、（a）は精密研磨装置全体の模式側面図、（b）は基板保持機構の模式断面図である。図2は図1の精密研磨装置の一部を側方から示す説明図である。

【0022】この精密研磨装置は、基板Wを保持する基板保持手段を有した基板ステーション20と、基板ステーション20の図示上方に対向して配設された後述する研磨工具ステーション21を備えている。

【0023】基板ステーション20は、電動機等からなる回転駆動手段6の回転軸6aにイコライズ自在かつ一体に回転するように支持された後述する回転テーブル7と、回転駆動手段6と一体に回転テーブル7を径方向へ揺動させるための揺動機構である、基台1上に一体的に設けられたガイドテーブル3にスライド自在に案内されたスライダ5およびスライダ5を直線移動させるための流体圧シリンダ等からなる直線駆動手段4を備えている。

【0024】基板保持手段である回転テーブル7は、外周凹部80を有しており、その図示上面に配設された弾性部材9により常時基板Wと同一面になるように付勢された硬質のガイドリング8およびガイドリング8の内径面で囲まれた基板保持面を覆う弾力性を有するポリウレタン、ポリエーテル等の高分子材料からなるバックリング材10を備え、ガイドリング8の上面（表面）には、その全面に付着されたダイヤモンド砥粒等からなる硬質の微粒子あるいはその全面に植毛されたポリアミド等の合

成樹脂、あるいはスチール、銅などの金属等の硬質のブラシ毛等からなるドレッサー8aが設けられている。なお、弾性部材9は、外周凹部80に脱着可能に設けてもよい。

【0025】前記微粒子あるいはブラシは、その硬度から材質を適宜選択されればよいが、例えば研磨対象物の材質と同じものを用いることがドレッシング能力向上のためにより好ましい。あるいは、ドレッシングによって除去したい異物、例えば研磨剤に含まれる微粒子と同じ材質であってもよく、アルミニウムや酸化シリコン等を例として挙げることができる。

【0026】研磨工具ステーション21は、基台1に立設された支持部材2の基板ステーション20の上方部位へ張り出したヨーク2aに支持された流体圧シリンダ等からなる加圧機構14と、加圧機構14によって基板ステーション20に対して進退される電動機等からなる研磨工具用回転駆動手段13と、研磨工具用回転駆動手段13の回転軸13aの図示下端部に一体的に設けられた研磨工具11と、一端側が研磨工具11の研磨面である研磨パッド12の図示下面に開口するとともに、他端側が液体供給手段に接続される供給路17を備えている。研磨パッド12の研磨面には溝が設けられている。本実施の形態においては、液体供給手段は、研磨剤供給手段15およびコンディショニング液供給手段16に分かれており、供給路17の他端側が切換弁17aを介して研磨剤供給手段15の供給管路15aおよびコンディショニング液供給手段16の供給管路16aに選択的に接続できるように構成されている。

【0027】なお、研磨工具11は、その研磨面である研磨パッド12の口径が基板Wの口径よりも大きいものを用い、好ましくは基板Wの口径と略同径ないし2倍未満である。

【0028】次に、本発明に係る精密研磨方法について、上述した図1および図2に示した精密研磨装置を用いた場合を例に挙げて説明する。

【0029】（1） 研磨工具11を加圧機構14によって図示上方へ引き上げて回転テーブル7から離間させておき、回転テーブル7のガイドリング8の内径面に基板Wを嵌合してその裏面をバックリング材10に当接させて回転テーブル7と一体に回転するように保持させる。ついで、直線駆動手段4によりスライダ5をスライドさせて回転テーブル7に保持された基板Wの全面が研磨工具11の研磨パッド12に当接される位置に位置決めする。

【0030】（2） 上記（1）ののち、研磨剤供給手段15の供給管路15aと供給路17とを切換弁17aによって連通させて研磨剤を供給路17へ圧送し、研磨工具11を研磨工具用回転駆動手段13により所定の回転速度で回転させるとともに、加圧機構14によって研磨工具用回転駆動手段13とともに研磨工具11を基板

Wに向けて直線移動させて所定の加工圧を与えた状態で研磨パッド12を基板Wの被研磨面(表面)に押し当てる。そして研磨剤を供給路17を介して基板Wと研磨パッド12の間に供給しつつ、回転駆動手段6および直線駆動手段4により回転テーブル7に保持された基板Wを所定の回転速度で回転させると同時に所定のストロークで径方向へ揺動させて研磨を行なう。このとき研磨工具11と回転テーブル7の各回転数は数十rpmから数百rpmの範囲で同回転数分あるいは数rpm程度異ならせることが好ましく、その結果研磨パッドの溝形状が基板に転写されることを防ぐことができる。

【0031】(3) 上記(1)および(2)の手順に従った研磨工程中に、所定の周期で切換弁17aを切り換えてコンディショニング液供給手段16の供給管路16aを研磨工具11の供給路17に連通させて、研磨剤に替えてコンディショニング液を基板Wと研磨パッド12の間に供給してドレッシングあるいはコンディショニングを行なう。

【0032】なお、コンディショニング液としては、水酸化カリウム(KOH)や純水等を用いることができる。あるいは研磨剤をコンディショニング液として用いてもよい。また、研磨剤に替えてコンディショニング液を供給する周期や時間は、適切な研磨レートが維持できる範囲で決めればよい。

【0033】上記実施の形態において、研磨工具11の研磨パッド12が所定の加工圧を与えた状態で基板Wに押し当てられると、基板Wに存在するうねりやそりに対応して基板Wを保持する回転テーブル7がイコライズするとともにバックリング材10が変形するため、基板Wに存在するうねりやそりに影響されずに基板Wに存在するミクロンオーダーの微小凹凸を除去することができ、一方ガイドリング8は、回転テーブル7との間に介在された弾性部材9が伸縮して連動するのでガイドリング8のドレッサー8aの表面が変形せぬまま前記基板Wの表面と同一面になり、上述した縁だれの発生が防止される。

【0034】また、基板Wと研磨パッド12の間に研磨工具11に設けられた供給路17より研磨液が供給されるため、基板Wと研磨パッド12の間に研磨剤が均一に分布し、均一な研磨が可能になる。

【0035】さらに、研磨加工中にガイドリング8に設けられたドレッサー8aにより、研磨パッド12がドレッシングあるいはコンディショニングされて研磨能力が回復するため、経時変化によって生じる研磨パッドの研磨能力の劣化が防止される。

【0036】その結果、基板Wの被研磨面を高精度かつ効率的に平坦化することができる。

【0037】本発明は、次に説明する各変形例による回転テーブルを用いても、上述した一実施の形態による精密研磨装置と同様の効果を奏することができる。

【0038】図3は一変形例による回転テーブルの模式

断面図であり、この回転テーブル27は、その図示上面に弾性部材29により常時基板Wと同一面になるように付勢された状態で配設されたガイドリング28およびガイドリング28の内径面で囲まれた基板保持面を覆う弾力性を有するバックリング材30を備え、ガイドリング28の図示上面の外周寄りの部位には同心環状に固着された硬質の微粒子あるいは同心環状に植毛された硬質のブラシ毛等からなるドレッサー28aが設けられている。本変形例によりドレッシングによって発生した研磨くず等が基板Wが保持される回転テーブルの中心へ侵入することを防ぐことができるし、前記研磨くず等の不要物を回転テーブルから容易に排出できる。

【0039】図4は他の変形例による回転テーブルの模式断面図であり、この回転テーブル47は、その図示上面に弾性部材49により常時基板Wと同一面になるように付勢された状態で配設されたガイドリング48およびガイドリング48を同心状に囲むリング体52と、ガイドリング48の内径面で囲まれた部分を覆う弾力性を有するバックリング材50を備え、リング体52の図示上面には同心環状に付着されたダイヤモンド砥粒等の硬質の微粒子あるいは植毛された硬質のブラシ毛からなるドレッサー52aが設けられている。

【0040】本発明において、バックリング材は、必ずしも配設しなくてもよいが、バックリング材を配設すると、前記基板自体に存在するうねりやデバイス形成工程における加熱処理等によって発生するそりを無くし、基板を平坦に保持することができる。その結果、デバイス形成工程等において発生する微小凹凸を高精度で除去することができる。

【0041】本発明により研磨できる基板としては、Si、Ge、GaAs、GaAlAs、InP等の半導体からなるウェハ、絶縁性表面上に半導体の層を有するSOIウェハや絶縁性基板があり、抵抗、コンデンサ、ダイオード、トランジスタ等の機能素子を作製する前であっても、作製中のものであっても作製後のものであってもよい。

【0042】従って、被研磨体である基板の外表面すなわち被研磨面は、半導体表面であったり、絶縁性表面であったり、金属等の導電性表面であったり、これら3つのうちの少なくとも2つが混在する面であり得る。とりわけ本発明は、1つの基板上においてほぼ同じ厚さの膜が必要となる多層配線の絶縁膜および/または導電体膜の研磨に好適である。また、ディスプレイ用の四角形の基板等を被研磨体として用いてもよい。

【0043】本発明の研磨工具の研磨面としては、不織布、発泡ポリウレタン等のパッドの表面を利用することが望ましい。

【0044】そして、本発明に使用される研磨スラリー(研磨剤溶液)としては、微粒子を含む液体が用いられ、具体的には、微粒子としては酸化シリコン(SiO

2等)、酸化アルミニウム(Al_2O_3 等)、酸化マンガ
 ン(MnO_2 、 Mn_2O_3 、 Mn_3O_4 等)、酸化セ
 リウム(CeO 、 CeO_2 等)、酸化イットリウム(Y_2O_3 等)、酸化モリブデン(MoO_2 等)、酸化カル
 シウム(CaO_2 等)、酸化マグネシウム(MgO
 等)、酸化錫(SnO_2 等)等が挙げられ、液体として
 は、水酸化ナトリウム(NaOH)、水酸化カリウム
 (KOH)、過酸化水素水(H_2O_2)等が挙げられ
 る。微粒子の粒径は $8\text{nm}\sim 50\text{nm}$ が好ましく、例え
 ば、 KOH の pH を変化させることで粒子の凝集の度合
 いを制御できる。そして、この凝集の度合いにより研磨
 量を変えることができる。

【0045】これらの研磨スラリーは、研磨表面に応じ
 て適宜選択されて使用され、半導体表面の研磨におい
 ては、シリカ分散水酸化ナトリウム溶液が用いられ、絶縁
 膜の研磨の際にはシリカ分散水酸化カリウム溶液が好ま
 しく、また、タングステン等の金属膜の研磨の際には酸
 化アルミニウムや酸化マンガ分散の過酸化水素水が好
 ましい。

【0046】(第2の実施の形態)本実施の形態は、第
 1の実施の形態で説明した弾性部材のかわりに、弾性部
 材と回転テーブルとの間に上下動駆動手段を有すること
 を特徴とする。それ以外は第1の実施の形態と同じであ
 る。図5に示すように、回転テーブル7は、その図示上
 面に配設された弾性部材9により常時基板Wと同一面
 になるように付勢されたガイドリング8、ガイドリング8
 の内径面で囲まれた基板保持面を覆う弾力性を有するパ
 ッキング材10およびガイドリング8の外周をとり囲む
 ように同心状に配設された後述する上下動自在な外側リ
 ング60を備えている。外側リング60は、その上面に
 同心環状に付着されたダイヤモンド砥粒等からなる硬質
 の微粒子あるいはその上面に同心環状に植毛されたポリ
 アミド等の合成樹脂、あるいはスチール、銅などの金属
 等の硬質のブラシ毛等からなるドレッサー8aが設けら
 れているとともに、その裏面と回転テーブル7との間に
 周方向に沿って互いに間隔をおいて配設された複数の流
 体圧シリンダあるいはピエゾ素子等からなる上下動駆動
 手段70によって上下動させることにより、そのドレッ
 サー8aの表面がガイドリング8の表面より図示上方へ
 突出する位置と図示下方へ引き込まれた位置との間で上
 下方向の高さを変化させ得るように構成されている。上
 下動駆動手段70はパソコン等の制御手段100によ
 り、その上下動を研磨前のみならず研磨中にも変化させ
 ることができる。

【0047】次に、本実施の形態に係る精密研磨方法に
 ついて、例に挙げて説明する。

【0048】(1) 研磨工具11を加圧機構14によ
 って図示上方へ引き上げて回転テーブル7から離間させ
 ておき、回転テーブル7のガイドリング8の内径面に基
 板Wを嵌合してその裏面をパッキング材10に当接させ

ることで回転テーブル7と一体に回転するように保持さ
 せる。ついで、直線駆動手段4によりスライダ5をスラ
 イドさせて回転テーブル7に保持された基板Wの全面が
 研磨工具11の研磨パッド12に当接される位置に位置
 決めする。

【0049】(2) 上記(1)ののち、研磨剤供給手
 段15の供給管路15aと供給路17とを切換弁17a
 によって連通させて研磨剤を供給路17へ圧送し、研磨
 工具11を研磨工具用回転駆動手段13により所定の回
 転速度で回転させるとともに、加圧機構14によって
 研磨工具用回転駆動手段13とともに研磨工具11を基
 板Wに向けて直線移動させて所定の加工圧を与えた状態
 で研磨パッド12を基板Wの被研磨面(表面)に押し当
 てる。そして研磨剤を供給路17を介して基板Wと研磨
 パッド12の間に供給しつつ、回転駆動手段6および直
 線駆動手段4により回転テーブル7に保持された基板W
 を所定の回転速度で回転させると同時に所定のストロ
 クで径方向へ揺動させ、研磨を行なう。

【0050】(3) 上記(1)および(2)の手順に
 従った研磨工程中に、所定の周期で上下動駆動手段70
 により外側リング60を上昇させてそのドレッサー8a
 の表面を基板Wの表面よりも上方へ突出させ、これと同
 時に切換弁17aを切り換えてコンディショニング液供
 給手段16の供給管路16aを供給路17に連通させて
 研磨剤に替えてコンディショニング液を供給路17へ圧
 送することで、研磨剤に替えてコンディショニング液を
 基板Wと研磨パッド12の間に供給してドレッシングあ
 るいはコンディショニングを行なう。

【0051】本実施の形態により、研磨加工中に上述し
 た如く所定の周期で外側リング60を上昇させると同時
 に、研磨剤に替えてコンディショニング液を基板Wと研
 磨パッド12の間に供給してドレッシングあるいはコン
 ディショニングを行なうことで、時系列的な研磨パッド
 の研磨能力の劣化が防止され、効率的な研磨を行なうこ
 とができる。

【0052】

【発明の効果】本発明は上述のように構成されているの
 で、以下に記載するような効果を奏する。

【0053】ドレッシングあるいはコンディショニング
 効果を大幅に向上することができるとともに、精密研磨
 装置を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る精密研磨装置の第1の実施の形態
 を示し、(a)は精密研磨装置全体の模式側面図、
 (b)は回転テーブルの模式断面図である。

【図2】図1に示す精密研磨装置の一部を側方から示す
 説明図である。

【図3】第1の実施の形態に係る精密研磨装置における
 回転テーブルの一変形例の模式断面図である。

【図4】第1の実施の形態に係る精密研磨装置における

回転テーブルの他の変形例の模式断面図である。

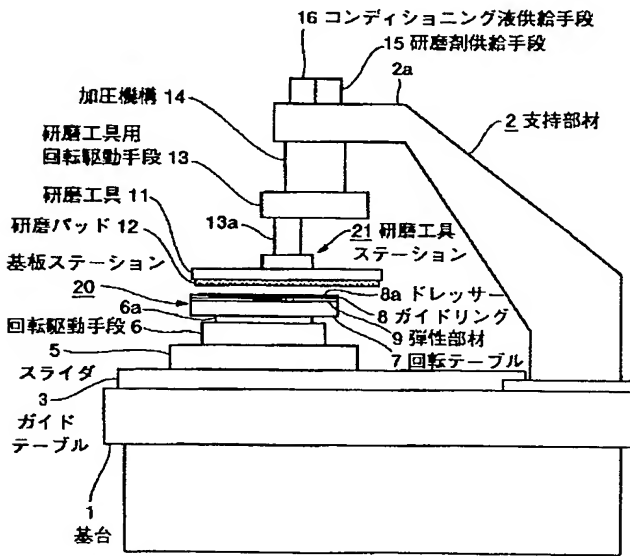
【図5】第2の実施の形態に係る精密研磨装置全体の模式的側面図である。

【図6】本発明者がこれまで行なった精密研磨装置の一例を示す説明図である。

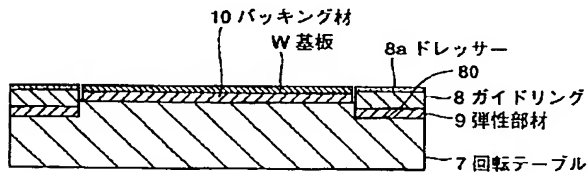
【符号の説明】

- 1 基台
- 2 支持部材
- 3 ガイドテーブル
- 4 直線駆動手段
- 5 スライダ
- 6 回転駆動手段
- 6 a, 13 a, 回転軸
- 7, 27, 47 回転テーブル
- 8, 28, 48 ガイドリング
- 8 a, 28 a, 52 a ドレッサー

【図1】



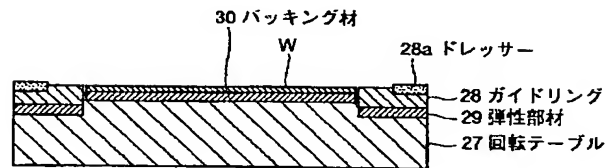
(a)



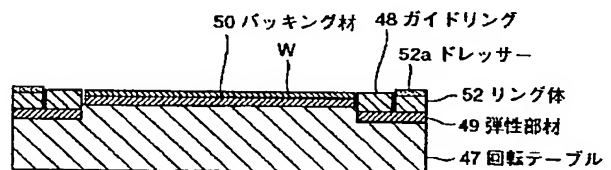
(b)

- 9, 29, 49 弾性部材
- 10, 30, 50 バッキング材
- 11 研磨工具
- 12 研磨パッド
- 13 研磨工具用回転駆動手段
- 14 加圧機構
- 15 研磨剤供給手段
- 16 コンディショニング液供給手段
- 17 供給路
- 10 20 基板ステーション
- 21 研磨工具ステーション
- 52 リング体
- 60 外側リング
- 70 上下動駆動手段
- 80 外周凹部
- 100 制御手段

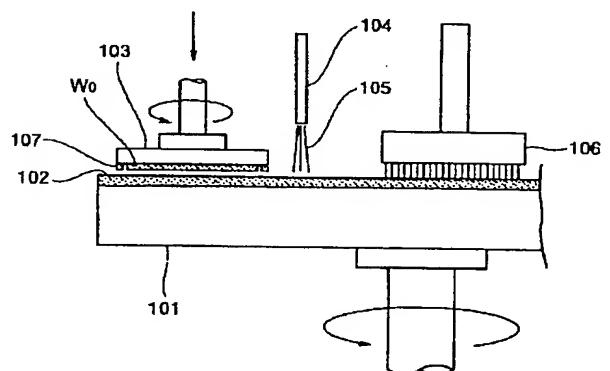
【図3】



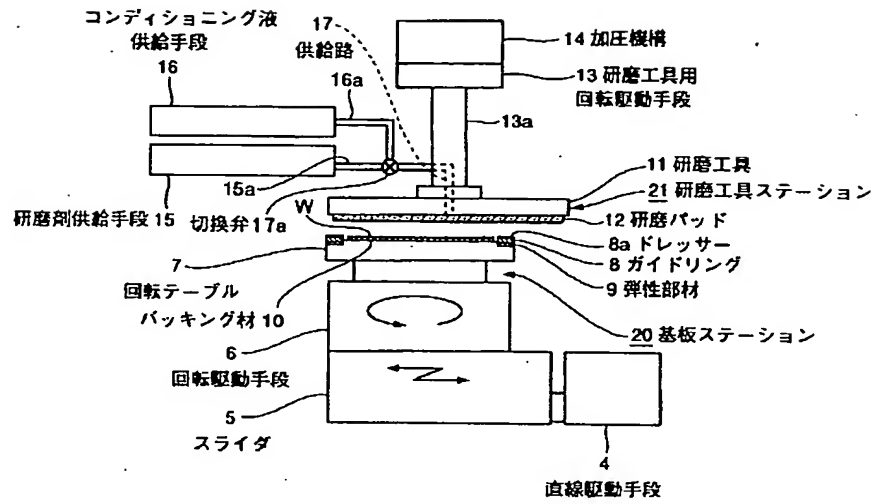
【図4】



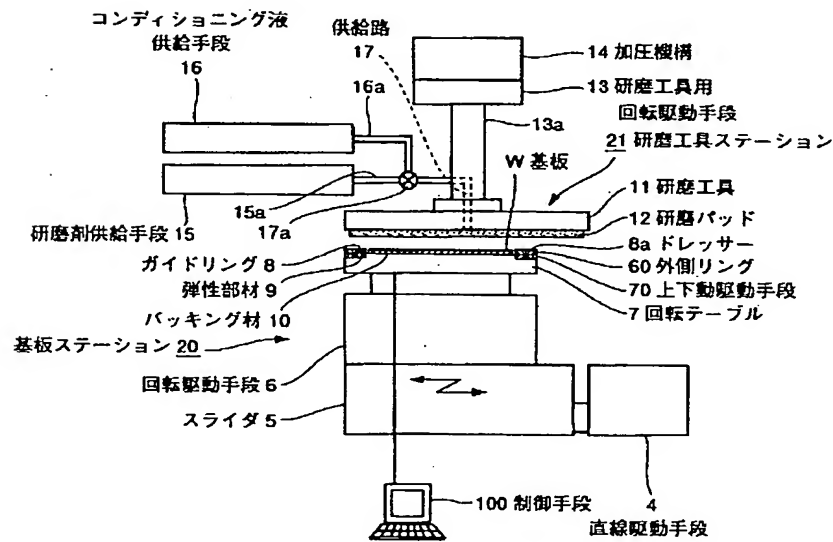
【図6】



【図 2】



【図 5】



This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)